

BREVET D'INVENTION

P.V. n° 891.786

Classification internationale



N° 1.318.130

B 29 d

Appareil pour l'étirage longitudinal continu de films ou de nappes ou pour leur étirage longitudinal et transversal simultané.

Société dite : SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ N.V. résidant aux Pays-Bas.

Demandé le 21 mars 1962, à 15^h 58^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 7 janvier 1963.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 7 de 1963.)

(Demande de brevet déposée aux Pays-Bas le 23 mars 1961, sous le n° 262.764, au nom de la demanderesse.)

L'invention a pour objet un appareil destiné à l'étirage longitudinal continu de films ou de nappes de matière extensible ou à leur étirage longitudinal et transversal simultané.

On a trouvé que lorsqu'on étire certaines matières extensibles, par exemple des matières thermoplastiques, leur solidité augmente dans la direction d'étirage. Quand on étire la matière dans deux directions perpendiculaires entre elles, la solidité augmente dans ces deux directions. En même temps, la matière devient plus mince par suite de l'étirage. On applique avantageusement l'étirage à des feuilles ou à des films mais il peut aussi s'appliquer à des nappes de fibres; dans la suite du présent mémoire, le mot « films » s'étend aussi à ces nappes.

Dans un procédé connu d'étirage continu et simultané de films dans les directions longitudinale et transversale, les bords du film sont saisis par des moyens de préhension conçus pour s'écarter simultanément en direction longitudinale et transversale, les moyens de préhension étant avantageusement situés dans des évidements d'une barre qui tourne autour de l'axe longitudinal, les évidements étant disposés sur la périphérie de la barre et présentant la forme d'une hélice dont le pas augmente vers l'extrémité avant. Un inconvénient de cette méthode est que les barres sont difficiles à fabriquer et, par suite, coûteuses. Un autre inconvénient est qu'il faut des barres différentes pour chaque étirage désiré.

Quand des barres sont disposées l'une derrière l'autre, particulièrement quand elles ne sont pas alignées, des difficultés se produisent lorsqu'une barre doit reprendre l'organe de préhension de la barre précédente. De plus, il faut un appareil séparé pour ramener les organes de préhension de l'extrémité des barres au début de celles-ci.

Le but de l'invention est de réaliser un appareil permettant l'étirage continu de films en direction longitudinale, ou simultanément en directions longitudinale et transversale, et qui soit exempt des inconvénients ci-dessus.

L'appareil est également muni de moyens de préhension servant à saisir le film sur ses deux bords et qui peuvent s'écarter progressivement, au moins dans la direction longitudinale. L'appareil suivant l'invention est caractérisé par le fait qu'une chaîne tournante sans fin est disposée de chaque côté du parcours sur lequel le film peut être étiré, les chaînes comprenant des maillons d'égale longueur qui sont reliés entre eux de façon articulée, que les moyens de préhension sont reliés aux chaînes de façon telle qu'à une articulation sur deux de chaque chaîne est relié un organe de préhension séparé et que des gouttières de guidage, groupées par paires, sont prévues de part et d'autre du parcours d'étirage et que, de chaque paire, la gouttière de guidage la plus proche du parcours d'étirage guide les articulations auxquelles sont reliés les moyens de préhension, tandis que l'autre gouttière de guidage, qui a une disposition convergente relativement à la première, guide les articulations dépourvues de moyens de préhension de la chaîne considérée, sur au moins une partie du trajet que doit parcourir cette chaîne.

L'appareil présente, de préférence, des paires de gouttières de guidage disposées symétriquement par rapport au parcours d'étirage et qui, vues dans le sens de mouvement du film vers l'avant, sont disposées de manière à diverger de sorte que le film peut être étiré simultanément en directions longitudinale et transversale.

L'un des avantages de l'appareil suivant l'invention est que le degré d'étirage transversal et/ou

longitudinal dans la même chaîne peut être rendu réglable entre de larges limites, de façon simple, en ce sens que les gouttières de guidage sont disposées par paires et qu'une gouttière de guidage de chaque paire est réglable par rapport à l'autre.

Si les gouttières de guidage sont disposées parallèlement au film, un film serré ne sera pas étiré pendant son mouvement vers l'avant. Des gouttières de guidage disposées de cette façon peuvent être juxtaposées devant et/ou derrière chaque gouttière de guidage, par exemple pour faciliter le chauffage ou le refroidissement avant et après l'étirage du film.

On décrira maintenant l'invention plus en détail en se référant au dessin.

La fig. 1 montre schématiquement le principe sur lequel l'invention est basée.

La fig. 2 est un schéma d'une forme de réalisation préférentielle d'un appareil suivant l'invention.

La fig. 3 montre certains détails de la forme de réalisation de la fig. 2.

La fig. 4 est un schéma d'une forme modifiée de détails représentés sur la fig. 3.

La fig. 5 est une coupe transversale d'une forme de réalisation d'une paire de gouttières de guidage et d'une chaîne d'un appareil suivant l'invention.

La fig. 6 est un schéma indiquant un autre mode d'entraînement de la chaîne dans un appareil suivant la fig. 2.

Sur la fig. 1, les cercles désignent des points d'articulation $1a$, $1b$ reliés par des maillons ou barres 2, d'égale longueur. Les points d'articulation $1a$, $1b$ sont distribués sur des guides a , b indiqués en trait mixte de façon telle que, de deux points d'articulation successifs $1a$ et $1b$, le premier est capable de se mouvoir le long du guide a et le deuxième le long du guide b . Si l'écartement des deux guides a et b est partout le même, l'écartement de deux points d'articulation successifs $1a$ ou de deux points d'articulation successifs $1b$ sera aussi partout le même. Ce fait est illustré clairement par la partie supérieure de la fig. 1, sur laquelle, par exemple, la distance $A-B$ est égale à $A'-B'$. Mais si l'écartement des deux guides a , b n'est le même partout et si, par exemple, il est plus petit en un point, les points d'articulation $1a$ et $1b$ seront plus écartés en cet endroit de sorte que l'écartement de deux points d'articulation successifs $1a$ ou de deux points d'articulation successifs $1b$ sera plus grand. Ainsi, dans la partie inférieure de la fig. 1 par exemple, la distance $A'-B'$ est plus grande que la distance $A-B$. Si les points d'articulation $1a$ et $1b$ se meuvent vers l'avant le long des guides a et b entre lesquels l'écartement diminue graduellement, la distance entre les deux mêmes points d'articulation successifs $1a$ ou $1b$ augmente aussi graduellement.

On utilise ce principe dans l'invention pour étirer un film. A cet effet, les points d'articulation situés le long de l'un des deux guides, par exemple les points d'articulation $1b$ du guide b , sont munis de moyen de préhension qui sont capables de se serrer le long du côté du film qu'il s'agit d'étirer. Quand les guides sont disposés de la façon représentée dans la partie inférieure de la fig. 1, au bout de quelque temps, une partie du film serrée entre les points A et B par exemple se trouvera entre les points A' et B' lorsque les points d'articulation se déplacent dans le sens indiqué, et sera donc étirée d'une longueur égale à la différence entre les distances $A'-B'$ et $A-B$. On ne peut étirer le film de cette façon que si les guides a , b convergent dans le sens de mouvement du film. Quand le parcours d'étirage, c'est-à-dire le parcours sur lequel est située la partie serrée du film reste le même, le degré d'étirage dépend de l'angle de convergence α entre les guides a et b , c'est-à-dire que l'étirage augmente quand l'angle α augmente. La direction d'étirage est identique à la direction du guide le long duquel se meuvent les points d'articulation qui sont munis d'un organe de préhension, donc à la direction du guide b dans l'exemple. On supposera maintenant que les guides a et b munis de maillons 2 et d'articulations $1a$ et $1b$ sont disposés de la façon indiquée dans la partie inférieure de la fig. 1 mais, cette fois, symétriquement des deux côtés du film qu'il s'agit d'étirer, le film étant serré le long des bords dans des organes de préhension fixés à des articulations $1b$ le long des guides b . Étant donné que l'étirage a lieu dans la direction des guides b , quand ceux-ci sont dirigés parallèlement au film, le film sera étiré en direction longitudinale. Si l'on dispose les guides b de façon qu'ils divergent dans le sens de mouvement du film, le film est aussi étiré dans une direction perpendiculaire à celle du mouvement vers l'avant. Cet étirage transversal augmente à mesure que l'angle entre les guides b augmente. Quand les guides b sont disposés de façon divergente, le film est étiré simultanément dans une direction longitudinale et transversale. Si les gouttières de guidage a aussi bien que les gouttières de guidage b sont disposées parallèlement au film, un film serré de la façon décrite ci-dessus n'est pas étiré, ni dans la direction longitudinale ni dans la direction transversale, mais il avance simplement avec les points d'articulation $1b$.

Une forme de réalisation préférentielle d'un appareil suivant l'invention est représentée schématiquement sur la fig. 2. Un film 4 destiné à être étiré est prélevé sur un rouleau de réserve 5, passe sur un rouleau de guidage 6 et, après avoir été étiré, il s'enroule sur un rouleau d'enroulement 7 qui est mis en rotation par un rouleau d'entraînement 8. On fait tourner le rouleau 8

à une vitesse telle que le film ne soit pas étiré de façon permanente par le bobinage. Il est parfois possible d'étirer le film immédiatement après sa fabrication, par exemple des films thermoplastiques, à la sortie de la tête d'une extrudeuse; en pareil cas, on peut omettre le rouleau de réserve 5.

De part et d'autre du film 4 se trouve une chaîne sans fin 9 qui est mise en rotation continue par une roue d'entraînement 10 et une roue de renvoi 11 qui tournent à vitesse constante. Les chaînes 9 sont formées de maillons ou barres 2 d'égale longueur reliés par des articulations 1a, 1b. Les articulations successives 1b et 1a sont munies alternativement d'un organe de préhension 12.

Les articulations 1a, 1b de chaque chaîne 9 sont guidées le long du parcours d'étirage par des gouttières de guidage 13 et 13b disposées de part et d'autre du film et symétriquement à celui-ci, par paires, de sorte que toutes les articulations 1b munies d'un organe de préhension 12 se meuvent le long de l'une des gouttières de guidage 13b le plus près du film et que toutes les articulations 1a dépourvues d'organe de préhension se meuvent le long de l'une des autres gouttières de guidage 13a.

Si l'on regarde dans le sens d'avance du film, on peut distinguer successivement le long du parcours d'étirage une zone A, une zone B et une zone C dans lesquelles les gouttières de guidage symétriques 13b sont respectivement parallèles, divergentes et parallèles. La gouttière de guidage 13a de chaque paire est disposée parallèlement à la gouttière de guidage 13b dans la zone A, elle est convergente dans la zone B et parallèle dans la zone C.

Il n'est pas essentiel que les gouttières de guidage disposées par paires soient situées dans un plan parallèle au film; les gouttières de guidage 13a peuvent se trouver dans une position plus haute ou plus basse que les gouttières de guidage 13b correspondantes, par rapport au film, sans que cela modifie l'effet d'étirage du film.

La partie de chaque chaîne dans laquelle il n'y a pas de film serré peut être guidée de la façon représentée sur la fig. 3. Dans ce cas, les gouttières de guidage de chaque paire se terminent, en face de la roue d'entraînement 10, dans une gouttière de guidage commune 13c où la chaîne prend une forme tendue par suite de la force de traction exercée par la roue d'entraînement. Cette forme tendue se maintient sur tout le trajet de retour de la chaîne jusqu'à ce qu'elle quitte la roue de renvoi 11. Les articulations des parties de la chaîne qui se trouvent sur une roue d'entraînement ou de renvoi sont entraînées par des creux de structure appropriée, 14 et 15 respectivement, disposés sur la périphérie de la roue. Une fois que la chaîne a quitté la roue de renvoi, les articulations 1b et 1a sont à nouveau distribuées sur les gouttières de

guidage respectives 13b et 13a de la paire correspondante de gouttières de guidage.

Les articulations peuvent être distribuées par exemple par le fait qu'une oreille ou saillie prévue sur chaque articulation 1b se ment le long d'un guide 16 (fig. 3). Le guide 16 est de structure telle que l'articulation 1b munie de l'oreille est guidée vers la gouttière de guidage correspondante 13b.

Par suite des forces qui agissent sur les articulations 1a, celles-ci se meuvent dans la direction de la gouttière de guidage correspondante 13a. Les articulations peuvent aussi être séparées de la façon inverse, chaque articulation 1a étant munie d'une oreille sans que chaque articulation 1b en soit munie, l'oreille conduisant l'articulation 1a dans la gouttière de guidage 13a en passant par un guide tandis que les articulations 1b se meuvent dans une gouttière de guidage 13b. D'autres méthodes de séparation sont aussi concevables; il est simplement nécessaire que chaque type d'articulation soit placé sur la gouttière de guidage destinée à ce type.

La fig. 5 est une coupe d'une forme de réalisation préférentielle des gouttières de guidage, des chaînes et des articulations. La chaîne possède des maillons 2 reliés à des pivots 17 et 18. Chaque extrémité de pivot 17 est insérée dans un roulement à billes 19 et 20 capable de s'appuyer sur l'intérieur de la gouttière de guidage 13a.

Le pivot d'articulation 18 est inséré dans une extrémité d'un roulement à billes 21 qui est capable de s'appuyer sur l'intérieur de la gouttière de guidage 13b. L'autre extrémité du pivot d'articulation 18 est munie d'un organe de préhension 12 fixé au pivot d'articulation 18 au moyen d'une vis d'arrêt 22. L'organe de préhension 12 comprend une pince 23 qui peut tourner autour d'un arbre 25 et qui coopère avec une pince fixe 24. Les pinces 23 et 24 sont conçues de telle sorte qu'elles sont capables de saisir un film introduit entre ces pinces pendant l'étirage. On peut serrer le film dans les organes de préhension ou l'en retirer en faisant tourner la pince 23, au moyen d'une oreille disposée en un point donné le long de la gouttière de guidage, de façon telle que les pinces 23 et 24 se rapprochent ou s'écartent l'une de l'autre.

L'appareil représenté sur la fig. 2 fonctionne de la façon suivante: un film 4, par exemple un film thermoplastique, qui se déroule du rouleau de réserve 5, passe sur le rouleau de guidage 6 et il est serré dans des organes de préhension 12 sur les articulations 1b des chaînes 9, aux points désignés par D, les chaînes sont entraînées par les roues 10 qui tournent à une vitesse constante. Dans l'appareil, le film est distribué sur le parcours d'étirage en trois zones A, B et C. Dans la zone A, le film est chauffé à la température nécessaire à l'étirage

au moyen d'air chaud ou d'un liquide s'écoulant le long de la surface du film, ou par rayonnement. Etant donné que les gouttières de guidage sont disposées parallèlement au film, il n'y a pas encore d'étirage dans ce cas.

Dans la zone B, les gouttières de guidage 13a et 13b sont disposées de la façon décrite plus haut de sorte que les organes de préhension 12 des articulations 1b, se mouvant le long des gouttières de guidage 13b, étirent les films serrés le long des côtés, simultanément en direction longitudinale et en direction transversale. Dans cette zone B, des moyens sont prévus pour maintenir le film à la température voulue.

Dans la zone C, le film est refroidi dans la position serrée, de sorte que le film est fixé dans l'état étiré. A la fin de la zone C, ces organes de préhension s'ouvrent pour permettre d'en retirer le film.

Des couteaux 22 disposés de part et d'autre rognent les bords bruts du film, après quoi celui-ci s'enroule sur le rouleau d'enroulement 7, en passant sur les roues de guidage 23 à une vitesse constante adaptée au degré d'étirage. On obtient une vitesse d'enroulement constante en appuyant le rouleau d'entraînement 8, tournant à une vitesse constante, contre le film qui se trouve sur le rouleau d'enroulement 7. Bien entendu, il est possible aussi de soumettre le film à un autre traitement immédiatement après l'étirage et le refroidissement, ou de l'utiliser par exemple immédiatement pour l'emballage; en pareil cas, on peut omettre les rouleaux 7 et 8.

Pour permettre divers taux d'étirage longitudinal, les gouttières de guidage 13a, 13b de chaque paire sont de préférence conçues de façon réglable mutuellement. Il est désirable aussi que chaque paire de gouttières de guidage soit réglable d'un bloc de façon telle que l'on puisse faire varier le taux d'étirage transversal. On peut obtenir de nombreuses combinaisons d'étirage longitudinal et transversal, entre de larges limites, toujours en utilisant les mêmes chaînes et en rendant les gouttières de guidage réglables, aussi bien par paires que l'une par rapport à l'autre. Si l'étirage désiré dépasse ces limites, on peut utiliser des chaînes munies de maillons plus longs.

Dans un appareil muni de gouttières de guidage réglables, il faut prévoir des gouttières de réglage de transition, interchangeables ou réglables, avant et/ou après les gouttières de guidage réglables.

Comme le montre la forme de réalisation décrite, il n'est pas nécessaire à un fonctionnement convenable de l'appareil que les articulations de chaque chaîne soient aussi maintenues séparées sur roues d'entraînement et de renvoi et pendant le retour de la chaîne. Mais, dans ce cas, les appareils décrits plus haut sont nécessaires à l'étirage linéaire

de chaque chaîne avant qu'elle ne passe sur la roue d'entraînement et pour écarter à nouveau les deux types d'articulations 1a, 1b lorsque la chaîne a quitté la roue de renvoi.

Ces appareils ne sont pas nécessaires lorsque les deux types d'articulation 1a, 1b sont maintenus séparés dans tout le parcours de la chaîne. On peut obtenir cela de la façon représentée sur la fig. 4 où seules les articulations 1b sont disposées dans des évidements le long de la périphérie de la roue d'entraînement ou de renvoi. Les articulations 1a suivent une gouttière de guidage 26 qui est concentrique à la roue d'entraînement ou de renvoi. Pendant le retour de la chaîne, les articulations 1a et 1b sont maintenues séparées par une gouttière de guidage 27 munie d'une cloison. Dans le haut de la fig. 4, on a représenté une coupe de la gouttière de guidage 27 suivant la ligne A-A.

Pour renverser le sens de la chaîne à la fin du trajet de retour, il n'est pas nécessaire d'utiliser une roue de renvoi 11; comme le montre la fig. 6, on peut aussi utiliser à cet effet des gouttières de guidage incurvées 28a, 28b. Ces gouttières de guidage 28a, 28b présentent, de préférence, entre elles une distance variant graduellement de sorte que, lorsque la chaîne quitte ces gouttières de guidage, elle occupe la position nécessaire pour serrer le film.

Comme le montre schématiquement la fig. 6, au lieu, ou en plus, de l'entraînement de la chaîne 9 par une roue d'entraînement 10, elle peut être entraînée au moyen d'une chaîne auxiliaire sans fin séparée, 28, logée dans la zone A, au plus près des gouttières de guidage parallèles 13a, 13b et, le cas échéant, aussi dans la zone C. La chaîne auxiliaire 29 est munie de bras d'entraînement sur toute sa longueur. Le long de la partie de la chaîne qui se trouve entre les gouttières de guidage 13a, 13b dans les zones A et C, plusieurs bras d'entraînement 30 poussent simultanément contre une oreille ou une saillie 31 située sur des oreilles appropriées 2 ou sur la chaîne 9.

L'invention n'est pas limitée à des gouttières de guidage rectilignes, y compris celles qui sont disposées le long du parcours d'étirage; si on le désire, on peut utiliser des gouttières de guidage incurvées le long de ce parcours.

Il est aussi possible que les chaînes soient entraînées à la fois par les roues à chaîne 10 et les roues 11.

RÉSUMÉ

I. Appareil destiné à l'étirage continu de films ou nappes de matière extensible, par exemple de matière thermoplastique, soit dans la direction longitudinale, soit simultanément dans les directions longitudinale et transversale, qui est muni d'organes

de préhension destinés à saisir le film ou la nappe sur ses deux bords et pouvant se mouvoir avec une distance mutuelle croissante au moins dans la direction longitudinale, appareil caractérisé par le fait qu'une chaîne tournante sans fin est disposée de chaque côté du parcours sur lequel le film peut être étiré, les chaînes comprenant des maillons d'égale longueur articulés entre eux, que les organes de préhension sont reliés aux chaînes de façon telle qu'à une articulation sur deux de chaque chaîne est relié un organe de préhension séparé et que des gouttières de guidage, groupées par paires, sont prévues de part et d'autre du parcours d'étirage, que la gouttière de guidage la plus proche du parcours d'étirage dans chaque paire guide les articulations auxquelles sont reliées les organes de préhension et que l'autre gouttière, convergente relativement à la première, guide les articulations dépourvues d'organes de préhension sur la chaîne considérée, au moins sur une partie du parcours à effectuer par la chaîne.

II. Forme de réalisation de l'appareil suivant I, caractérisée par les points suivants, considérés ensemble ou séparément :

1° Les gouttières de guidage sont disposées symétriquement au parcours d'étirage et dans le sens du mouvement d'avance du film ou de la nappe, les gouttières de guidage sont disposées par paires divergentes;

2° Pour pouvoir régler le taux d'étirage transversal à diverses valeurs, on peut régler les gouttières de guidage mutuellement, par paires;

3° Pour pouvoir régler le taux d'étirage longitudinal à diverses valeurs, on peut régler l'une par rapport à l'autre les gouttières de la même paire;

4° Devant et/ou derrière chacune des paires de gouttières de guidage est prévue une paire annexe de gouttières de guidage et, dans cette dernière paire, la gouttière la plus proche du parcours d'étirage guide les articulations munies d'un organe de préhension tandis que l'autre gouttière guide

les articulations dépourvues de moyens de préhension de l'une des deux chaînes, toutes ces gouttières étant parallèles;

5° Chaque chaîne est entraînée grâce à une roue d'entraînement et à une roue de renvoi; la partie de la chaîne qui se trouve sur la roue d'entraînement ou sur la roue de renvoi est étirée en arc de cercle et la partie de la chaîne qui revient en arrière relativement au sens de mouvement du film ou de la nappe est étirée en ligne droite;

6° Avant que chaque chaîne ne suive le parcours d'étirage, les articulations munies d'un organe de préhension sont séparées, relativement à leur trajet, des articulations sans organe de préhension, grâce au fait que chacune des premières articulations est munie d'une oreille qui se meut le long d'un guide de forme telle que l'articulation reliée à l'oreille est conduite vers la gouttière de guidage destinée à cette articulation;

7° Dans la partie de la chaîne qui se trouve sur les roues, les articulations munies d'un organe de préhension sont guidées par une gouttière de guidage concentrique à la roue correspondante, et, dans la partie de la chaîne qui revient en arrière, les articulations munies d'un organe de préhension sont guidées par une gouttière de guidage et les articulations sans organe de préhension sont guidées par une autre gouttière parallèle à la première;

8° La roue de renvoi est entraînée aussi;

9° Chaque chaîne est au moins partiellement entraînée par au moins une chaîne auxiliaire disposée au plus près d'une paire de gouttières de guidage parallèles et en plusieurs endroits simultanément, la chaîne auxiliaire est en contact avec la partie de la première chaîne qui est guidée par les gouttières de guidage.

Société dite : SHELL INTERNATIONALE
RESEARCH MAATSCHAPPIJ N. V.

Par procuration :

P. REGIMBEAU, L.-A. DE BOISSE & J. CORRE

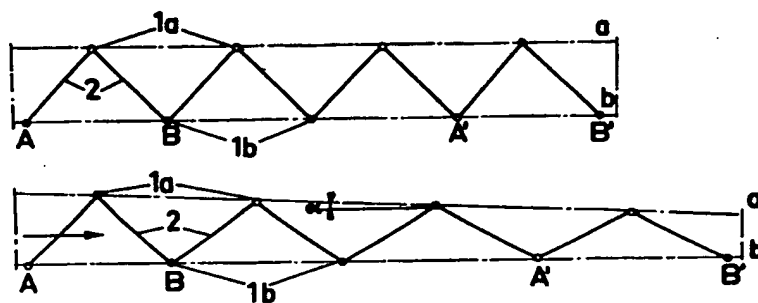


FIG.1

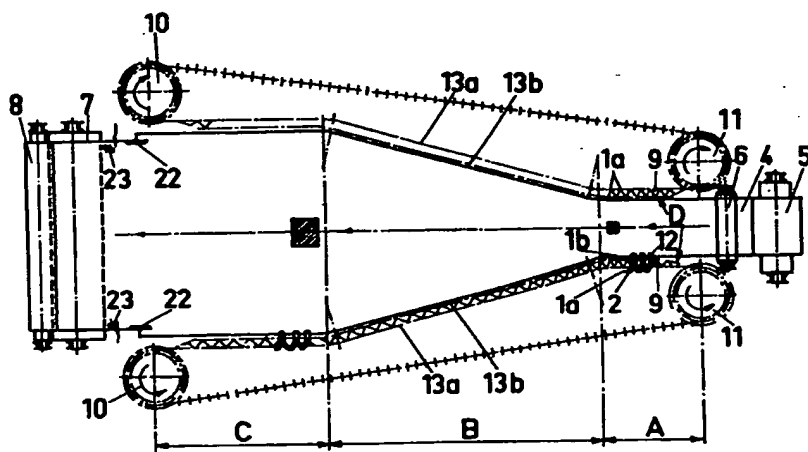
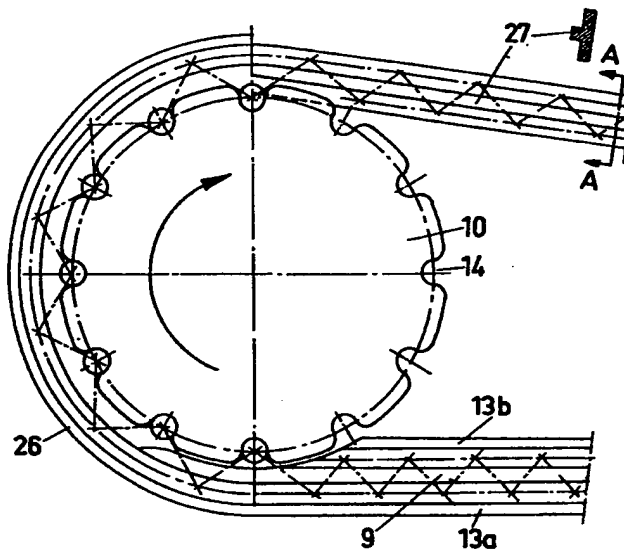
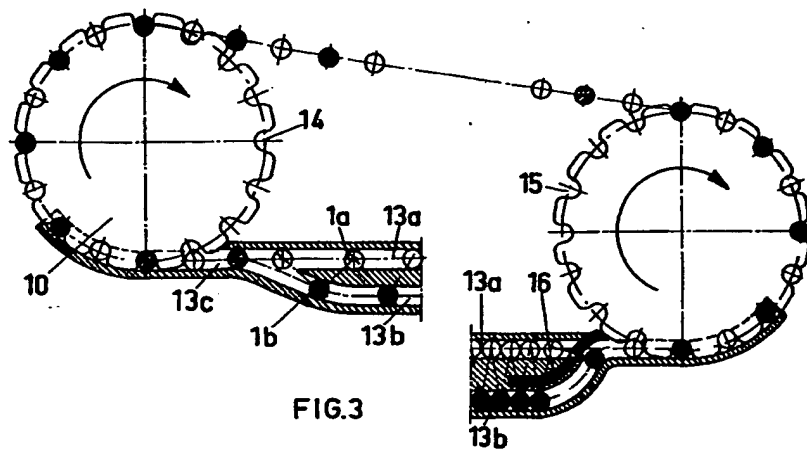


FIG.2



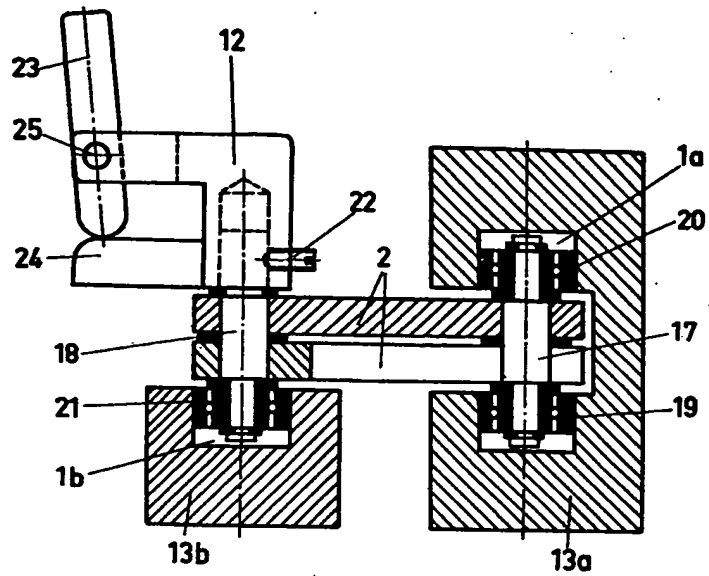


FIG. 5

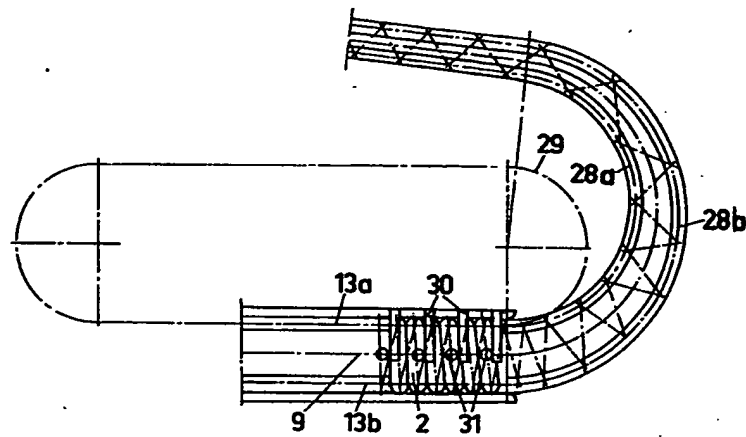


FIG. 6